

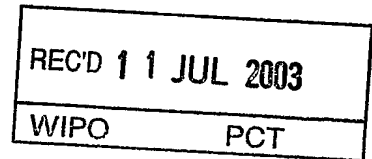
F01/KR 03/01239
PO/KR 25.06.2003
10/517067



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0036008
Application Number



출원 년 월 일 : 2002년 06월 26일
Date of Application JUN 26, 2002

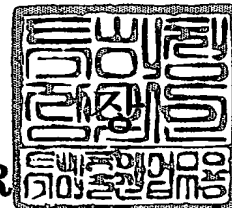
출원인 : 엘지이노텍 주식회사
Applicant(s) LG INNOTECH CO., LTD.



2003 년 06 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.06.26
【국제특허분류】	H03H
【발명의 명칭】	최적 커팅된 S A W 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	OPTIMAL CUT FOR SAW DEVICE AND THE METHOD
【출원인】	
【명칭】	엘지이노텍 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000285-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2002-038994-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최용림
【성명의 영문표기】	CHOI, Yong Lim
【주민등록번호】	700420-1079511
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 풍덕천동 691번지 동부아파트 105동 1604호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	체레드닉 , 발렌틴
【성명의 영문표기】	CHEREDNICK, Valentin
【주소】	니즈니 노브고로드 스테이트 유니버시티, 캐미컬 패컬티 603022, 니 즈니 노브고로드, 러시아, 가가린 애비뉴 23.
【국적】	RU
【발명자】	
【성명의 국문표기】	드보에셔스토프 , 미하일
【성명의 영문표기】	DVOESHERSTOV, Michail

【주소】 니즈니 노브고로드 스테이트 유니버시티, 캐미컬 패컬티
603022, 니 즈니 노브고로드, 러시아, 가가린 애비뉴 23.

【국적】 RU

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
허용록 (인)

【수수료】

【기본출원료】	13 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】	234,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 최적 커팅된 SAW 장치 및 방법에 대해 개시된다. 개시된 본 발명에 따른 최적 커팅된 SAW 장치는, SAW 전파 표면을 갖는 랭가사이트 기판과; 상기 기판상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖춘 입력과 출력 인터디지털 변환기로 구성되며, 전파의 한 표면과 방향이 X' 축을 따라 존재하고, 상기의 기판이 상기 표면에 수직인 Z' 축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X' 축에는 수직인 Y' 축을 가지며, 상기 랭가사이트 표면이 수직축 X, Y 및 Z 에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z' 의 결정체 상대적 방위가 오일러 각 φ, θ, ψ 에 의해 정의되고, 이때 φ 는 $8^\circ - 25^\circ$, θ 는 $15^\circ - 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ - 85^\circ$ 의 범위값을 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 최적 커팅된 SAW 장치 및 방법은, SAW 소자의 랭가사이트 (Langasite; LSG: $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$)라 불리는 단결정 랭탄 갈륨 실리카이트의 최적 표면 탄성파 방위각을 적용하여 최적의 파라미터의 특성을 갖는 SAW 장치를 제공할 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

랭가사이트, SAW

【명세서】**【발명의 명칭】**

최적 커팅된 SAW 장치 및 방법{OPTIMAL CUT FOR SAW DEVICE AND THE METHOD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 일 실시 예에서 오일러 각 $\varphi=10^\circ$ 인 경우의 pfa의 값을 계산하여 보여주는 도면.

도 2는 본 발명에 의한 일 실시 예에서 오일러 각 $\varphi=10^\circ$ 인 경우의 tcd의 값을 계산하여 보여주는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 랭가사이트의 오일러 각이 (10° , 23.6° , 78.8°)인 경우의 온도 변화를 도시한 도면.

도 4는 종래 기술에 따른 랭가사이트의 오일러 각이 (0° , 138.5° , 26.6°)인 경우의 온도 변화를 나타낸 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 최적 커팅된 SAW 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 SAW 소자의 랭가사이트(Langasite; LSG: $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$)라 불리는 단결정 랭탄 갈륨 실리카이트의 최적 표면탄성과 방위각을 적용하여 최적의 파라미터의 특성을 갖는 최적 커팅된 SAW 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <6> 최근, 이동통신은 전파를 사용하여 자동차, 기차 또는 외출시에 이동하는 사람 등의 이동체와의 통신을 가능하게 하는 무선 통신이 수단으로서 최근 세계적으로 그 수요는 급증하고 있다. 이러한 이동통신을 가능하게 하는 데는 네트워크 시스템뿐만 아니라 직접 사용자와의 인터페이스 역할을 하는 단말기의 소형 경량화, 저소비전력화, 고기능화 등이 매우 중요하다.
- <7> 이와 같은 휴대전화기의 소형화에 가장 크게 기여한 것이 부품의 소형화이다. 특히 대표적인 고주파 부품인 SAW 소자는 무선, 셀룰러 통신 및 케이블 TV와 같은 RF 및 IF 응용의 넓은 영역에서 대역 통과 필터, 공진기, 지연선, 컨발버등으로 현재 사용되고 있다.
- <8> 유전체 듀플렉서의 경우 최근 1.2cc 정도의 크기의 것이 개발되었고 추후 지속적인 소형화가 진행될 것이나, 초박형 휴대전화기의 경우는 일부 SAW 듀플렉서를 채용하고자 하는 움직임이 있다. 여기서, 상기 SAW 듀플렉서 필터의 경우 휴대전화기의 부피와 무게 감소에 결정적인 역할을 하기 때문이다.
- <9> 일반적으로 대역 통과 필터로 상기 SAW 듀플렉서 필터가 사용되는데, 이는 압전 기판 상에 소정 거리로 배열된 두 개의 인터디지털 트랜스듀서(IDT)를 가지는 횡형 SAW 필터와, 압전 기판상에 공진자를 구성하는 공진자 필터가 알려져 있다.
- <10> 상기 SAW 공진자 필터로서, 러브파, BGS(Bleustein-Gulyaev-Shimuzu)파 및 다른 유사한 파와 같은 SH(Shear Horizontal) 표면탄성파를 이용하는 단면 반사형 SAW 공진자 필터가 있다.

- <11> 상기 SAW 듀플렉서를 개발하기 위해서는 전극설계 기술, 패턴 제작 기술, SMD 패키징 기술, 고주파 특성 측정 기술, 임피던스 정합용 회로 설계기술등이 유기적인 연관성을 가지고 체계화 되어야 한다.
- <12> 일반적으로 패턴 제작 기술에 사용되는 기판으로는 리튬 니오베이트, ST 수정 및 리튬 탄탈라이트가 있다. 특히, 상기 기판을 SAW 필터에 적용하기 위해서는 특정 방위에 대한 유용함을 결정하는 여러 가지 특성이 있다.
- <13> 이들 특성으로는 SAW 속도, SAW 압력 결합 계수, 전력 흐름 각, 회절 또는 광선 스프레딩 계수, Y(감마), 온도 지연 계수 그리고 TCD가 있다. 그러나 상기의 특성들을 동시에 최적하게 하는 기판의 방위를 결정하는 것이 불가능했다.
- <14> 따라서, 기판과 방위의 선택은 적용되는 특정 응용 분야의 성질에 따라 요구되는 중요값들이 있으며, 항상 SAW 재료 특성 사이의 조정을 필요로 한다. 광대역 장치로 변경하기 위해서는 K2값이 큰 것이 요구되는데, 리튬 니오베이트가 가장 좋으며 수정은 가장 나쁜 경우이고, 그리고 리튬 탄탈라이트가 그 중간이 된다.
- <15> 또한, 협대역 장치에서의 TCD는 가능한한 낮아야 하며 이상적으로는 제로이어야 하는데, 이같은 관점에서 보면 ST-수정이 최적이고, 리튬 니오베이트가 가장 나쁜 경우이고, 그리고 리튬 탄탈라이트가 그 중간이 된다. 그리고, 일반적으로 사용되는 PFA도 이상적인 값은 제로이어야 한다.
- <16> 따라서, 상기의 SAW 소자에 적용되는 기판이 기본적으로 요구되는 값보다 떨어질 경우 SAW 소자의 특성에 많은 변화를 주게 되는 문제점이 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, SAW의 특성을 잘 살리기 위한 LGS 기판의 이상적인 커팅 오일러 앵글값을 제공하여 ST-수정의 온도 안정도, K값이 크고, 비임 스티어링(PFA)이 낮고, TCD는 제로인 SAW 특성을 잘 살릴 수 있는 SAW 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <18> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 최적 커팅된 SAW 장치는,
- <19> SAW 전파 표면을 갖는 랭가사이트 기판과;
- <20> 상기 기판상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖은 입력과 출력 인터디지털 변환기로 구성되며, 전파의 한 표면과 방향이 X' 축을 따라 존재하고, 상기의 기판이 상기 표면에 수직인 Z' 축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X' 축에는 수직인 Y' 축을 가지며, 상기 랭가사이트 표면이 수정축 X, Y 및 Z 에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z' 의 결정체 상대적 방위가 오일러 각 φ, θ, ψ 에 의해 정의되고, 이때 φ 는 $8^\circ - 25^\circ$, θ 는 $15^\circ - 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ - 85^\circ$ 의 범위값을 갖는 점에 그 특징이 있다.
- <21> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 최적 커팅된 SAW 방법은,
- <22> SAW 전파를 갖는 랭가사이트 표면을 수정축 X, Y, Z 에 의해 한 결정체 방위를 정의하는 단계와;
- <23> 상기 전파의 한 표면과 방향이 X' 축을 따라 존재하고, 상기 기판이 상기 표면파에 수직인 Z' 축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X' 축에 수직인 Y' 축을 정의하는 단계와;

- <24> 상기 축 X' , Y' , Z' 를 결정체의 상대적 방위 오일러 각 φ , θ , ψ 로 정의하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- <25> 상기 φ 는 $8^\circ - 25^\circ$, θ 는 $15^\circ - 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ - 85^\circ$ 의 값을 갖는 것을 정의하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- <26> 여기서, 특히 상기 랭가사이트의 오일러 각이 $\varphi=10^\circ$, $\theta=23.6^\circ$, $\psi=78.8^\circ$ 가 최적인 점에 그 특징이 있다.
- <27> 이와같은 본 발명에 의하면, 특히 SAW 소자의 랭가사이트(Langasite ;LSG : $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$)라 불리는 단결정 랭탄 갈륨 실리카이트의 최적 표면 탄성과 방위각을 적용하여 최적의 파라미터의 특성을 갖는 SAW 장치를 제공할 수 있다.
- <28> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명에 의한 일 실시 예에서 오일러 각 $\varphi=10^\circ$ 인 경우의 pfa의 값을 계산하여 보여주는 도면이고, 도 2는 본 발명에 의한 일 실시 예에서 오일러 각 $\varphi=10^\circ$ 인 경우의 tcd의 값을 계산하여 보여주는 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 상기 $\varphi=10^\circ$ 인 경우 일 때 상기 pfa, tcd값의 이상적인 제로 위치에서의 시뮬레이션 결과에 의하면 $\theta=23.6^\circ$, $\psi=78.8^\circ$ 인 것을 알 수 있다.
- <30> 따라서, 상기 오일러 각(10° , 23.6° , 78.8°)의 시뮬레이션에 의해 계산된 각 파라미터 값들은, $V_S(\text{km/s}) = 2.969688$, $V_0(\text{km/s}) = 2.972704$, $K2(\%) = 0.2029$, $\text{pfa}(\text{deg}) = 0.03048$, $\text{tcd}(\text{ppm/C}) = -0.06127$, $\text{tcd2}(1\text{e-}9/\text{C}^2) = -3.496$ 이다. 여기서, 상기 $K2$ 의 이상적인 값은 높을 수록 좋고, 상기 pfa, tcd, tcd2의 이상적인 값은 0에 가까울 수록 좋으며, 상기 V_S 와 V_0 는 경우에 따라 이상적인 값이 달라진다.

- <31> 그러나, 상기 파라미터들의 이상적인 값을 모두 만족시키기는 상당히 어렵기 때문에, 상기 값들에 근사한 경우를 적용하는데 그 근사치에 제안되는 오일러 각의 범위는, φ 는 $8^\circ \leq \varphi \leq 25^\circ$, θ 는 $15^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ \leq \psi \leq 85^\circ$ 로 제안된다.
- <32> 한편, 상기 오일러 각에 대해 개념을 설명하기로 한다. 먼저, SAW 전파의 방향은 X' 에 평행하다 하고, Z' 축에 평행한 표면상의 한 웨이퍼 윤곽을 구상하여, X' 축에 수직인 웨이퍼의 한 가장자리를 따라 평평하게 구성시킨다.
- <33> 그리고, 수정축 X, Y, Z 가 웨이퍼 축 X', Y', Z' 에 각각 일치한다고 하고, 회전이 없게 하면 상기 웨이퍼는 Z 축에 수직인 연마된 표면으로 절단된다. 그리고, SAW는 X 축에 평행한 방향으로 전파된다.
- <34> 여기서, 어떤 후속적인 회전이 있게 되는 경우에는, 웨이퍼 축 X', Y', Z' 는 회전되며, 수정축 X, Y, Z 가 고정될 것으로 추정된다. 가령, 오일러 각 $(\varphi, \theta, \psi) = (0, 135, 28)$ 인 범위중 중간에 가까운 경우라고 가정하고, 상기 첫 번째 회전은 φ 만큼 Z' (X' 에서 Y' 를 향하여)주위를 회전하는데, 여기서 상기 $\psi=0$ 이기 때문에 이 경우에는 회전이 일어나지 않는다.
- <35> 그 다음에는 새로운 X' 주위에서 θ 만큼 회전이 일어난다. 여기서, 새로운 축들은 항상 웨이퍼에 연결되어 어떠한 회전도 모든 이전의 회전을 포함하는 한 웨이퍼 축주위에서 일어나도록 한다.
- <36> 마지막으로 Z' (X' 에서 Y' 를 향하여) 주위를 μ 만큼, 이 경우에는 28° 회전시킨다. 그리고, 상기 축 X', Y', Z' 를 결정체의 상대적 방위 오일러 각 φ, θ, ψ 로 정의하게 된다.

<37> 한편, 도 3은 본 발명에 따른 랭가사이트의 오일러 각이 (10° , 23.6° , 78.8°)인 경우의 온도 변화를 도시한 도면이고, 도 4는 종래 기술에 따른 랭가사이트의 오일러 각이 (0° , 138.5° , 26.6°)인 경우의 온도 변화를 나타낸 도면이다. 상기 두 도면을 비교해보면, 본 발명에 따른 랭가사이트의 오일러 각에 의한 온도 변화가 안정적이 것을 알 수 있다.

<38> 따라서, 제안된 상기 방위각 그룹내 각 오일러 각의 어떠한 값에 대하여서도 다른 두 각에 대한 그와 같은 값을 발견하는 것이 항상 가능하며, 이 때 상기 두 각에 대한 값들의 콤비네이션은 개선된 온도와 안정도 그리고 줄어든 삽입 손실을 제공하게 되는 것이다.

<39> 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<40> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 최적 커팅된 SAW 장치 및 방법은, SAW 소자의 랭가사이트(Langasite; LSG: $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$)라 불리는 단결정 랭탄 갈륨 실리카이트의 최적 표면 탄성파 방위각을 적용하여 최적의 파라미터의 특성을 갖는 SAW 장치를 제공할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

SAW 전파 표면을 갖는 램가사이트 기관과;

상기 기관상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖은 입력과 출력 인터디지털 변환기로 구성되며, 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기의 기관이 상기 표면에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에는 수직인 Y'축을 가지며, 상기 램가사이트 표면이 수정축 X, Y 및 Z에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z'의 결정체 상대적 방위가 오일러 각 φ , θ , ψ 에 의해 정의되고, 이때 φ 는 $8^\circ - 25^\circ$, θ 는 $15^\circ - 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ - 85^\circ$ 의 범위값을 갖는 것을 특징으로 하는 최적 커팅된 SAW 장치.

【청구항 2】

SAW 전파를 갖는 램가사이트 표면을 수정축 X, Y, Z에 의해 한 결정체 방위를 정의하는 단계와;

상기 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기 기관이 상기 표면파에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에 수직인 Y'축을 정의하는 단계와 ;

상기 축 X', Y', Z'를 결정체의 상대적 방위 오일러 각 φ , θ , ψ 로 정의하는 단계와;

상기 φ 는 $8^\circ - 25^\circ$, θ 는 $15^\circ - 30^\circ$, ψ 는 $55^\circ - 85^\circ$ 의 값을 갖는 것을 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 최적 커팅된 SAW 방법.

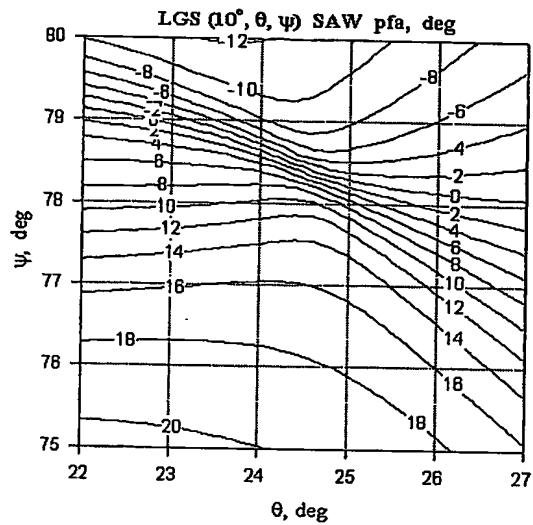
【청구항 3】

제 2항에 있어서,

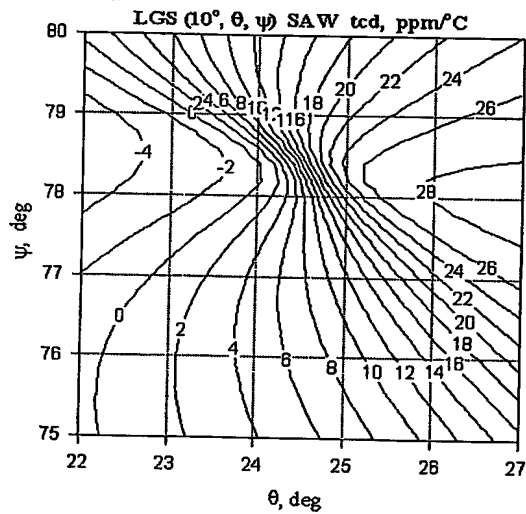
상기 렌가사이트의 오일러 각이 $\varphi=10$, $\theta=23.6^\circ$, $\psi=78.8^\circ$ 가 최적인 것을 특징으로 하는 최적 커팅된 SAW 방법.

【도면】

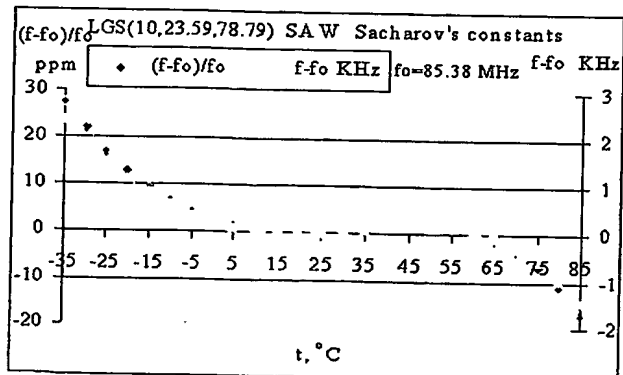
【도 1】



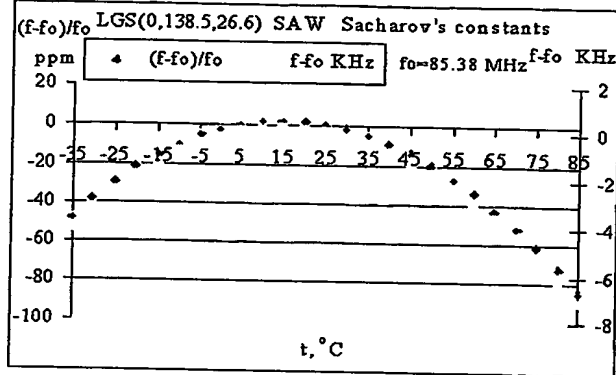
【도 2】



【도 3】



【도 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.